

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-215439

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/335

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335

P

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-12699

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山内 日美生

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝マルチメディア技術研究所内

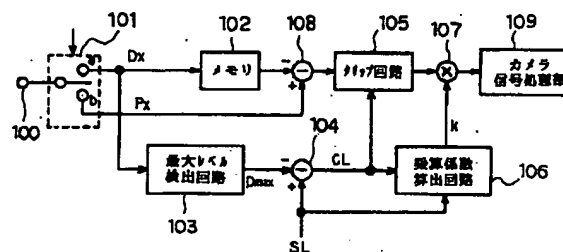
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 撮像素子の固定パターンノイズ低減装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影画像信号の飽和レベルにおいてもノイズの発生を抑えた撮像素子の固定パターンノイズ低減装置を提供する。

【解決手段】 暗時画像信号 Dx の最大レベル D_{max} を最大レベル検出回路103で検出する。予め設定した飽和信号レベル SL から、最大レベル D_{max} を減算器104で減算した値をクリップレベル CL とする。撮影画像信号 Px から暗時画像信号 Dx を、減算器108で減算した後の撮影画像信号 Px のうち、クリップレベル CL を越えた信号にクリップ回路105によりクリップをかけた。このように、飽和レベル SL に達した撮影画像信号 Px のクリップがかかっている高いレベルの信号の領域で、暗時画像信号 Dx を減算したことにより、クリップがかかっている高いレベルでも撮像素子の固定パターンノイズの発生を低減できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子より得られた画像信号から暗時画像信号を減算する撮像素子の固定パターンノイズ低減装置において、

前記暗時画像信号の所定のレベルを検出する手段と、
予め設定した飽和信号レベルから、前記所定のレベルを減算した値をクリップレベルとして、前記暗時画像信号を減算した後の前記画像信号のうち、前記クリップレベルを越えた信号にクリップをかける手段とからなることを特徴とする撮像素子の固定パターンノイズ低減装置。

【請求項2】 前記暗時画像信号の所定のレベルが、該暗時画像信号の最大レベルであることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置。

【請求項3】 デジタル信号化された前記暗時画像信号の所定のレベルが、該暗時画像信号のレベルの高いものから上位n個の平均レベルであることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置。

【請求項4】 前記暗時画像信号のレベルの高いものの上位n個に、あるしきい値より高いレベルのものは除外することを特徴とする請求項3に記載の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置。

【請求項5】 前記クリップレベルが前記飽和信号レベルと概略等しくなるような乗算係数を求める手段と、該乗算係数を用い前記クリップ手段によりクリップされた後の前記画像信号のゲインを調整する手段とを備える請求項1に記載の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、デジタルカメラやビデオムービーカメラ等に用いた、撮像素子による固定パターンノイズを低減する撮像素子の固定パターンノイズ低減装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置について図8を用いて説明する。まず、シャッターを閉じ遮光された状態で撮影して得られた撮像素子からの暗時画像Dxを、シャッター動作に連動して接点a側に切り換えられたスイッチ81を介してメモリ82に記録する。メモリ82より読み出された出力を減算器83の一方に入力する。次に、撮像素子から読み出された通常の撮影画像Pxを、接点b側に切り換えられたスイッチ81を介して減算器83の他方に入力する。メモリ82に記録された暗時画像の読み出しは、通常の撮影画像が撮像素子から読み出されるタイミングと同期している。減算器83においては、撮影画像Pxから暗時画像Dxを減算して固定パターンノイズ低減を行って、次段のカメラ信号処理部84へと送る。

【0003】このように構成された従来の固定パターンノイズ低減装置では、撮影画像信号のうち、撮像素子の

2

出力画像信号あるいは撮像素子からの出力をA/Dコンバータを介して得られたデジタル画像信号が、図9

(a)に示すように飽和レベルPxに達し、高レベル側がクリップがかかることになる。クリップがかかった信号の領域において、撮影画像Pxから暗時画像Dxを減算すると、図9(b)に示すように、高レベル側に、暗時画像Dxのノイズ部分が見えてしまう。これがノイズすなわちムラとなって発生してしまう。

【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】上記した従来の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置では、飽和した領域における撮影画像信号のノイズ除去が十分でないために、画面ムラとなって現れていた。

【0005】この発明の目的は、撮影画像信号の飽和レベルにおいてもノイズの発生を抑えた撮像素子の固定パターンノイズ低減装置を提供する。

【0006】

20 【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するためにこの発明は、撮像素子より得られた画像信号から暗時画像信号を減算する撮像素子の固定パターンノイズ低減装置において、前記暗時画像信号の所定のレベルを検出する手段と、予め設定した飽和信号レベルから、前記所定のレベルを減算した値をクリップレベルとして、前記暗時画像信号を減算した後の前記画像信号のうち、前記クリップレベルを越えた信号にクリップをかける手段とからなることを特徴とする。

【0007】上記した手段により、飽和レベルに達した撮影画像信号のクリップがかかっている高いレベルの信号の領域で、暗時画像信号を減算したことにより、クリップがかかっている高いレベルでも撮像素子の固定パターンノイズの発生を低減できる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、この発明の第1の実施の形態について説明するための回路構成図である。まず、撮像素子が遮光された状態で撮影し、得られた暗時画像信号Dxを入力端子100より入力する。この撮影のシャッター動作に同期させて接点a側に切り換えられたスイッチ101を介してメモリ102に記録する。また暗時画像信号Dxは、暗時画像信号Dxの1フレーム中の最大レベルを検出する最大レベル検出回路103に入力し、そこで暗時画像信号Dxの最大レベルDmaxを検出する。この最大レベルDmaxは、減算器104の一方の入力に入力する。撮像素子の種類、あるいは撮像素子がデジタル信号の場合デジタル信号の深みを考慮して予め設定された飽和信号レベルSLを、減算器104の他方の入力に入力する。

【0009】飽和信号レベルSLから暗時画像信号Dxの最大レベルDmaxを減算器104により減算された値をクリップレベルCLとし、クリップ回路105およ

3

び乗算係数算出回路106へ入力する。乗算係数算出回路106では、乗算係数 k をほぼ $(SL \div CL)$ と求めて、ゲイン調整回路107へ入力する。

【0010】通常の撮影画像信号 P_x が撮像素子から読み出されると、その撮影画像信号 P_x は、この撮影のシャッター動作に同期させて接点 b 側に切り換えられたスイッチ101を介して減算器108の一方の入力に入力する。それに同期して既に記録された暗時画像信号 D_x をメモリ102から読み出し、減算器108の他方の入力に入力する。減算器108では、撮影画像信号 P_x から暗時画像信号 D_x を減算器108で減算 $(P_x - D_x)$ し、クリップ回路105へ送る。クリップ回路105ではクリップレベル CL を超える信号がクリップされ、さらに、ゲイン調整回路107で乗算係数 k によりゲインを調整して、次段のカメラ信号処理部109へと受け渡す。

【0011】図2は、図1の各部の信号を示している。

(a)は、撮影画像信号 P_x と暗時画像信号 D_x を示し、(b)は撮影画像信号 P_x から暗時画像信号 D_x を減算器108で減算した信号を示している。また、

(c)はクリップ回路105によりクリップされた信号を、(d)は乗算係数算出回路106より出力される係数 k に基づき、クリップされた信号をゲイン調整回路107でゲイン調整した状態の信号を示している。

【0012】この実施の形態では、図2(d)に示すように、撮像素子における過渡状態での固定パターンノイズの低減は元より、飽和状態での固定パターンノイズの除去も実現できる。

【0013】ところで、図1の実施の形態の場合、図3(a)に示すように、暗時画像信号 D_x の最大レベルが、傷などの原因により極端に大きい値が存在するときは、(b)に示すようにクリップレベルが低すぎて、固定パターンノイズ低減後の撮影画像信号 P_x のほとんどが潰れてしまうことが考えられる。

【0014】このような場合、入力端子100に入力される撮像素子からの画像信号をA/Dコンバータでデジタルに変換し、レベルの高いものから上位 n 個の平均を検出し、クリップレベルがあまり低くならないようにすることが考えられる。

【0015】このことを考慮したのが、図4の回路構成図に示した、この発明の第2の実施の形態である。この実施の形態は、図1の実施の形態の最大レベル検出回路103に変えて、デジタル信号化された暗時画像信号 D_x のレベルの高いものから、上位 n 個の平均レベル D_a を検出する平均レベル検出回路401を設けたものである。

【0016】この場合、平均レベル検出回路401を用い、図5(a)に示す暗時画像信号 D_x の最も高いレベル D_{max} から、上位 n 個の平均レベル D_a をクリップレベル CL としたため、図5(b)に示すように、クリ

4

ップレベルがあまり低くならないようにすることができる。

【0017】この実施の形態では、暗時画像信号 D_x の最大レベルが傷等の原因により、極端に大きい値の場合、クリップレベル CL の下げすぎを抑え、固定パターンノイズ低減後の撮影画像信号 P_x の潰れを防止することができる。

【0018】図6は、この発明の第3の実施の形態について説明するための回路構成図である。この実施の形態は、図1の実施の形態の最大レベル検出回路103に変えて、デジタル信号化された暗時画像信号 D_x のレベルのうち、予め設定されたしきい値 TL を越えないレベルの高い方から上位 n 個の平均レベル D_b を検出する平均レベル回路601を設けたものである。

【0019】この平均レベル回路601では、図7

(a)に示す予め設定されたしきい値 TL を越えたレベルの暗時画像信号 D_x を除いた暗時画像信号 D_x の上位 n 個の平均を平均レベル D_b として抽出した。飽和信号レベル SL から平均レベル D_b を減算器104により減算された値を、図7(b)に示すようにクリップレベル CL とする。

【0020】この場合、しきい値 TL を越えた暗時画像信号 D_x は、傷と判断してノイズ除去としない。従って、しきい値 TL より越えたレベルの分をクリップしないために、それだけより固定パターンノイズ低減後の撮影画像信号 P_x の潰れを抑えることができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置によれば、飽和レベルに達した撮影画像信号のクリップがかかっている高いレベルの領域で、暗時画像信号を減算したことにより、クリップがかかっている高いレベルでも撮像素子の固定パターンノイズの発生を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態について説明するための回路構成図。

【図2】図1の動作について説明するための説明図。

【図3】図1の実施の形態の課題について説明するための説明図。

【図4】この発明の第2の実施の形態について説明するための回路構成図。

【図5】図4の動作について説明するための説明図。

【図6】この発明の第3の実施の形態について説明するための回路構成図。

【図7】図6の動作について説明するための説明図。

【図8】従来の撮像素子の固定パターンノイズ低減装置について説明するための回路構成図。

【図9】図8の課題について説明するための説明図。

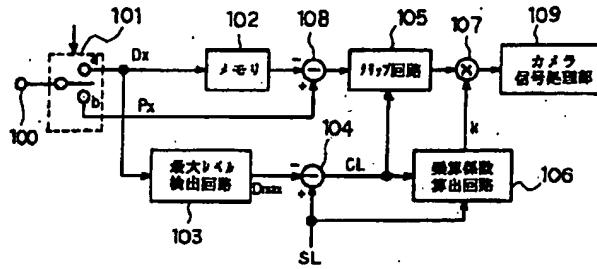
【符号の説明】

100…入力端子、101…スイッチ、102…メモ

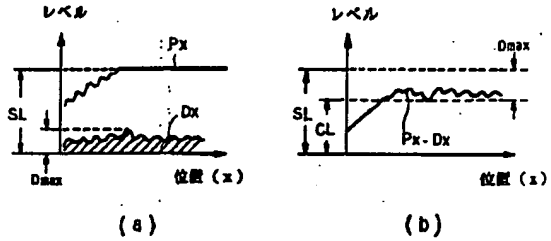
り、103…最大レベル検出回路、104、108…減算器、105…クリップ回路、106…乗算係数算出回路

路、107…ゲイン調整回路、109…カメラ信号処理部、401、601…平均レベル検出回路。

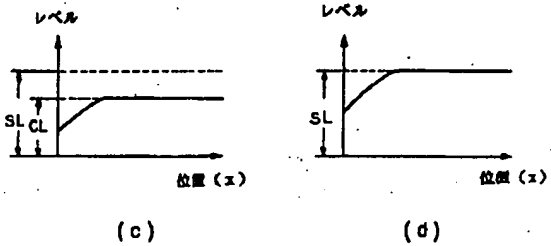
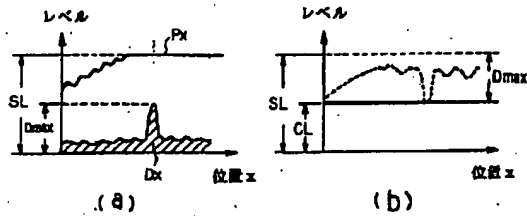
【図1】



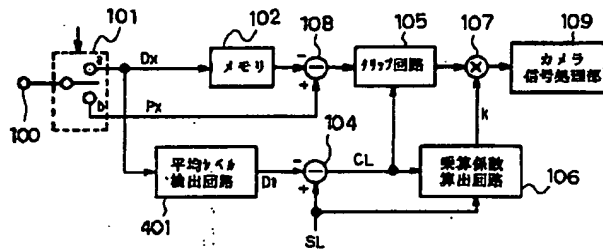
【図2】



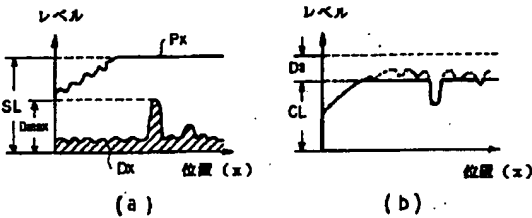
【図3】



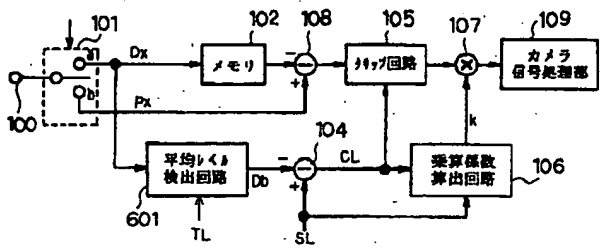
【図4】



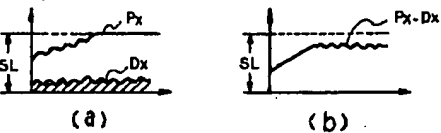
【図5】



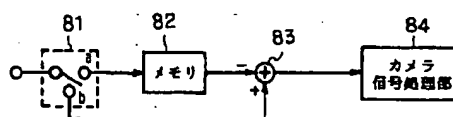
【図6】



【図9】



【図8】



【図7】

